

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE 0.4102128

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 01 DEC 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 48 398.5

Anmeldetag:

17. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung:Überlastkupplungsvorrichtung, Kupplungsscheibe
und Antriebszahnrad**IPC:**

F 16 D 7/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

09.10.03

5

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

Überlastkupplungsvorrichtung, Kupplungsscheibe und Antriebs-
zahnrad

Stand der Technik

5

Die Erfindung geht aus von einer Überlastkupplungsvorrichtung und einer Kupplungsscheibe sowie einem Antriebszahnrad nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

20

25

30

Bei Elektrowerkzeugmaschinen mit Einsatzwerkzeugen mit definierten Schneiden, beispielsweise Handkreissägen, kann sich im Betrieb leicht ein schlagartiger Anstieg der Bearbeitungskraft einstellen. Es ist bekannt, für einen solchen Fall Überlastkupplungsvorrichtungen einzusetzen, welche beim Erreichen eines vorher eingestellten Drehmoments einen Kraftfluss vom Elektromotor zum Antrieb unterbrechen. Eine solche Überlastkupplungsvorrichtung ist beispielsweise eine Sicherheits-Überrastkupplung, wie sie im „Lexikon der Elektrowerkzeuge“, 5. Auflage, 2001, Herausgeber Robert Bosch GmbH, Stuttgart, S. 232, beschrieben ist. Dort wirken ein Antriebszahnrad und federbestückte Kupplungswalzen als korrespondierende Kupplungsmittel zusammen. Das Antriebszahnrad, das z.B.

eine Spindel antreibt, umgibt radial eine Antriebswelle. Am inneren Umfang des Antriebszahnrad sind Kupplungstaschen eingearbeitet, die durch Rasten getrennt sind und in denen die Kupplungswalzen laufen. Die Kupplungswalzen sind über Kupplungsfedern, die in Nuten der Antriebswelle hineinragen, mit der Antriebswelle verbunden. Die Antriebswelle dreht das Antriebszahnrad durch Mitnahme über die Kupplungswalzen. Blockiert die Spindel, steht als Folge das Antriebszahnrad und die Kupplungswalzen werden entgegen der Federkraft in die Nuten gedrückt, während die Antriebswelle weiterdreht. Beim Weiterdrehen können die Kupplungswalzen wieder in die nächste Kupplungstasche einrasten und das Antriebszahnrad wird wieder mitgenommen oder, falls die Spindel noch blockiert, werden die Kupplungswalzen wieder ausgerastet.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Überlastkupplungsvorrichtung für eine Elektrowerkzeugmaschine mit einem Elektromotor, durch den ein Einsatzwerkzeug rotierend antreibbar ist, mit zwei korrespondierenden Kupplungsmitteln.

Es wird vorgeschlagen, dass das erste Kupplungsmittel kraftabhängig auf einer Abtriebswelle befestigt ist. Die kraftabhängige Befestigung hat zur Folge, dass bei einem schlagartigen Anstieg der Bearbeitungskraft bzw. des Drehmoments über einen zulässigen Wert hinaus die Haftreibung, die das Kupplungsmittel auf der Abtriebswelle fixiert, in Gleitreibung übergeht und die Abtriebswelle sich gegenüber dem Kupplungsmittel drehen kann. Das Kupplungsmittel kann wegen seiner geometrischen Ausgestaltung verschleißarm betrieben werden.

Das Drehmoment, bei dessen Übersteigen die Überlastkupplungsvorrichtung auslöst, lässt sich gezielt über die Geometrie und die Werkstoffeigenschaften des Kupplungsmittels und der Abtriebswelle einstellen. Die Kupplungskraft ist unabhängig vom Bediener, so dass eine versehentlich falsche Einstellung der Kupplungskraft vermieden werden kann. Kraftspitzen, die etwa aus Spankräften resultieren, können durch das Kupplungsmittel zuverlässig von einem Getriebe und vom Bediener fern gehalten werden.

Ist das erste Kupplungsmittel von einer radialen Presspassung auf der Abtriebswelle befestigten Kupplungsscheibe gebildet, kann das Drehmoment, bei dessen Übersteigen die Überlastkupplungsvorrichtung auslöst, gezielt über die Geometrie und die Werkstoffeigenschaften der Kupplungsscheibe und der Abtriebswelle eingestellt werden. Die radiale Presspassung kann durch geeignete Formgebung der Kupplungsscheibe ausgenutzt werden, um abhängig von einem vorgebbaren Drehmoment gezielt von einer kraftschlüssigen Verbindung auf ein Durchrutschen auf der Abtriebswelle überzugehen.

Ist das zweite Kupplungsmittel ein auf der Abtriebswelle angeordnetes Antriebszahnrad, können die beiden Kupplungsmittel miteinander in Wirkverbindung stehen.

Greift das Antriebszahnrad mit einem Mitnehmer in das erste Kupplungsmittel ein, kann im Blockierfall bzw. Überlastfall das Antriebszahnrad dieses aufweiten, so dass das erste Kupplungsmittel sich gegenüber der Abtriebswelle drehen kann. Das Antriebszahnrad kann die bevorzugte Kupplungsscheibe bei einer Drehbewegung mitnehmen, wenn kein Blockierfall vorliegt.

Blockiert das Einsatzwerkzeug bzw. steht die Abtriebswelle, löst die Überlastkupplungsvorrichtung aus und die Abtriebswelle kann sich relativ zu der Kupplungsscheibe drehen. Der Wirkmechanismus ist sehr einfach und unaufwendig auszuführen.

5 Hat der Mitnehmer ein zuverlässiges Spiel in einem Durchbruch des Antriebszahnrad, wird ein Drehmoment, oberhalb dessen die Presspassung lösbar ist, nur über die Geometrie und die Werkstoffeigenschaften der Kupplungsscheibe und der Abtriebswelle bestimmt.

Ist bei blockierender Abtriebswelle und drehendem zweiten Kupplungsmittel das erste Kupplungsmittel auf der Abtriebswelle in Umfangsrichtung beweglich, kann ein Kraftfluss vom Elektromotor zum Antrieb zuverlässig unterbrochen werden.

15 Ist das zweite Kupplungsmittel mit Spielpassung auf der Abtriebswelle befestigt, kann durch ein axiales und radiales Spiel des Kupplungsmittels ein Getriebegeräusch reduziert werden, da das Kupplungsmittel axial und radial locker auf
20 der Abtriebswelle sitzt und der Bedienkomfort entsprechend erhöht werden. Gleichzeitig ermöglicht die bevorzugte Kupplungsscheibe eine axiale Fixierung bzw. eine Spieleingrenzung des bevorzugten Antriebszahnrad auf der Abtriebswelle.

25 Ist das erste Kupplungsmittel als Rastscheibe ausgebildet, kann eine Überlastkupplungsvorrichtung bei Elektrowerkzeugmaschinen, die bisher kupplungslos ausgestaltet waren, vorzugsweise kupplungslos mit einer Spindelarretierung ausgestaltet
30 werden, praktisch ohne Mehrkosten vorgesehen werden. Optional können solche Elektrowerkzeugmaschinen auch nachgerüstet werden.

Weiterhin wird ein Kupplungsmittel vorgeschlagen, das als Ringsegment mit einem Durchbruch ausgebildet ist. Daraus ergibt sich eine besonders verschleißarme Anordnung. Der C-förmige Querschnitt einer als Kupplungsmittel dienenden Kupplungsscheibe weist einen geringeren Verschleiß gegenüber einer ringförmigen Presspassung auf. Günstig ist, eine ausreichende radiale Breite des Ringsegments vorzusehen, die vorzugsweise größer ist als die Dicke der Kupplungsscheibe in axialer Richtung. Der Kraftbereich bzw. das Drehmoment, bei dem die Kupplungsscheibe von Haftreibung in Gleitreibung übergeht, ist relativ eng begrenzt und daher gut einstellbar. Der Mitnehmer des Antriebszahnrad kann in den Durchbruch eingreifen, um eine Wirkverbindung zwischen Antriebszahnrad und Kupplungsscheibe einzustellen.

15

Macht der Durchbruch höchstens 25% des Umfangs aus, kann eine zuverlässige Kraftübertragung erreicht werden.

20

Ist am äußeren Umfang eine Rastöffnung vorgesehen, kann das Kupplungsmittel als Rastscheibe für eine Spindelarretierung eingesetzt werden. Die Funktion einer Rastscheibe kann platzsparend mit einer Kupplungsfunktion vereinigt werden.

25

Weiterhin wird ein Kupplungsmittel vorgeschlagen, bei dem ein Mitnehmer vorgesehen ist, der von einer Stirnfläche absteht. Dieser kann in einen Durchbruch eines ersten Kupplungsmittels eingreifen und ein Drehmoment übertragen. Abhängig von dem Drehmoment kann über den Mitnehmer eine etwaige Presspassung des ersten Kupplungsmittels gelöst werden, so dass das erste Kupplungsmittel auf der Abtriebswelle durchrutschen kann. Bevorzugt ist das Kupplungsmittel als Zahnrad ausgebildet.

30

Besonders bevorzugt ist eine Elektrowerkzeugmaschine mit einer Überlastkupplungsvorrichtung, insbesondere eine Handkreissäge, eine Mauernutfräse, eine Marmorsäge und/oder ein Winkelschleifer. Die Erfindung ist besonders für Elektrowerkzeugmaschinen geeignet, welche mindestens eine Getriebestufe aufweisen. Die Erfindung kann besonders günstig in Elektrowerkzeugmaschinen eingesetzt werden, die eine Spindelarretierung für einen Werkzeugwechsel besitzen.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine bevorzugte Elektrowerkzeugmaschine in Form einer Handkreissäge,
- Fig. 2 eine räumliche Darstellung von Getriebekomponenten,
- Fig. 3 einen Schnitt durch einen Getrieberaum einer Handkreissäge.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Gleiche oder sich entsprechende Teile werden in den Figuren grundsätzlich mit gleichen Bezugszeichen beziffert.

5

Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Elektrowerkzeugmaschine in Gestalt einer Handkreissäge mit einer Überlastkupplungsvorrichtung. In einem Gehäuse 10 ist ein Elektromotor angeordnet, der ein Sägeblatt als Einsatzwerkzeug 12 rotierend antreibt. Die Elektrowerkzeugmaschine wird an einem Handgriff 14 gehalten. Der Kraftfluss vom Elektromotor zum Antrieb wird über ein Mittel 22 zur Übertragung der Motorbewegung auf ein kraftabhängig auf einer Abtriebswelle 20 befestigtes Kupplungsmittel 26 geleitet (Fig. 3).

15

Fig. 2 zeigt eine räumliche Darstellung von Getriebekomponenten mit einem ersten Kupplungsmittel 26 in Form einer Kupplungsscheibe und einem zweiten Kupplungsmittel 22 in Form eines Antriebszahnrad. Die Kupplungsscheibe 26 ist mit einer radialen Presspassung auf einer Abtriebswelle 20 befestigt. Das auf der Abtriebswelle 20 angeordnete Antriebszahnrad 22 steht in Wirkverbindung mit der Kupplungsscheibe 26. Das Antriebszahnrad 22 ist mit Spielpassung, also relativ lose, auf der Abtriebswelle 20 befestigt und daher radial und axial auf der Abtriebswelle 20 zumindest eingeschränkt beweglich. Die Kupplungsscheibe 26 sichert das Antriebszahnrad 22 in axialer Richtung.

25

30

Die Kupplungsscheibe 26 ist als C-förmiges Ringsegment mit einem Durchbruch 28 ausgebildet. Der Durchbruch 28 sichert das Antriebszahnrad 22 in radialer Richtung. Das Antriebs-

zahnrad 22 greift mit einem Mitnehmer 24 in den Durchbruch 28 der Kupplungsscheibe 26 ein. Durch die C-förmige Gestalt der Kupplungsscheibe 26 kann bei blockierender Abtriebswelle 20 und drehendem Antriebszahnrad 22 der Mitnehmer 24 des Antriebszahnrad 22 die Kupplungsscheibe 26 elastisch aufweiten. Die Kupplungsscheibe 26 kann dann auf der sich drehenden Abtriebswelle 20 gleiten.

Die Kupplungsscheibe 26 ist als Rastscheibe ausgebildet und weist am äußeren Umfang mindestens eine Rastöffnung 30 auf, in die beispielsweise manuell eine Sperrklinke 32 eingeführt werden kann, um beispielsweise zum Werkzeugwechsel eine Spindel zu arretieren. Alternativ kann die Rastöffnung 30 auch von dem Durchbruch 28 gebildet werden, wenn der Mitnehmer 24 den Durchbruch 28 so füllt, dass die Sperrklinke 32 eingeführt werden kann.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen Getrieberaum einer bevorzugten Handkreissäge. Ein mechanischer Strang ist durch einen Anker mit aufgeschnittenem Ritzel 34 gebildet, das ein als Stirnrad ausgebildetes Antriebszahnrad 22 antreibt, welches mittels Spielpassung auf einer Abtriebswelle 20 sitzt. Ein Mitnehmer 24 des Antriebszahnrad 22 ragt in einen Durchbruch 28 einer Kupplungsscheibe 26, die mittels Presspassung auf der Abtriebswelle 20 befestigt ist. Ein Einsatzwerkzeug 12 ist auf der Abtriebswelle 20 beispielsweise über Flansche 36, 38 mit einer Schraube 40 befestigt.

Die Kupplungsscheibe 26 besitzt am äußeren Umfang eine Rastöffnung 30 und im Körper einen Durchbruch 28, in welche

eine Sperrklinke 32 eintauchen kann, um einen Sägeblattwechsel zu ermöglichen.

5 Die Presspassung zwischen Kupplungsscheibe 26 und Abtriebswelle 20 ist so dimensioniert, dass normale Arbeitsmomente beim Sägen über eine gesamte Motorkennlinie wie auch ein Motorblockiermoment übertragen werden können.

10 Treten Arbeitskräfte auf, die diesen Momentenbereich überschreiten, beispielsweise bei einem unbeabsichtigten Sägen in einen harten Gegenstand oder bei einem Rückschlag, wird über den Mitnehmer 24, der in den Durchbruch 28 der Kupplungsscheibe 26 ragt, die Kupplungsscheibe 26 elastisch etwas aufgebogen, was die Presspassung der Kupplungsscheibe 26 auf der
15 Abtriebswelle 20 reduziert und ein Durchrutschen der Kupplungsscheibe 26 auf der Abtriebswelle 20 ermöglicht. Wenn die Arbeitskräfte wieder in den normalen Momentenbereich abfallen, greift die Presspassung wieder.

20 Vorzugsweise hat der Mitnehmer 24 in dem Durchbruch 28 ein zuverlässiges Spiel, so dass die Presspassung der Kupplungsscheibe 26 auf der Abtriebswelle 20 nur über die Abmessungen und Werkstoffeigenschaften der Kupplungsscheibe 26 und der
25 Abtriebswelle 20 definiert wird.

09.10.03

ROBERT BOSCH GMBH; 70442 Stuttgart

5 Bezugszeichen

- 10 Gehäuse
- 12 Einsatzwerkzeug
- 14 Handgriff
- 20 Abtriebswelle
- 22 Antriebszahnrad
- 24 Mitnehmer
- 26 Kupplungsscheibe
- 28 Durchbruch
- 30 Rastöffnung
- 32 Sperrklinke
- 34 Ritzel
- 36 Flansch
- 38 Flansch
- 40 Schraube
- 42 Stirnfläche

09.10.03

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Ansprüche

1. Überlastkupplungsvorrichtung für eine Elektrowerkzeugmaschine mit einem Elektromotor, durch den ein Einsatzwerkzeug (12) rotierend antreibbar ist, mit einem ersten und einem zweiten korrespondierenden Kupplungsmittel (22, 26), **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kupplungsmittel (26) kraftabhängig auf einer Abtriebswelle (20) befestigt ist.
15
2. Überlastkupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kupplungsmittel (26) durch eine mit einer radialen Presspassung auf der Abtriebswelle (20) befestigte Kupplungsscheibe gebildet ist.
20
3. Überlastkupplungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kupplungsmittel (22) durch ein auf der Abtriebswelle (20) angeordnetes Antriebszahnrad gebildet ist.
25

4. Überlastkupplungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebszahnrad (22) mit einem Mitnehmer (24) in das erste Kupplungsmittel (26) eingreift.

5

5. Überlastkupplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei blockierender Abtriebswelle (20) und drehendem zweiten Kupplungsmittel (22) das erste Kupplungsmittel (26) auf der Abtriebswelle (20) in Umfangsrichtung beweglich ist.



6. Überlastkupplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kupplungsmittel (22) mit Spielpassung auf der Abtriebswelle (20) befestigt ist.

15

7. Überlastkupplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kupplungsmittel (26) als Rastscheibe ausgebildet ist.

20

8. Kupplungsmittel für eine Überlastkupplungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen als Ringsegment ausgebildeten Querschnitt mit einem Durchbruch (28).



25

9. Kupplungsmittel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchbruch (28) höchstens 25% des Umfangs ausmacht.

10. Kupplungsmittel nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass am äußeren Umfang mindestens eine Rastöffnung (30) vorgesehen ist.

5 11. Kupplungsmittel für eine Überlastkupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mitnehmer (24) von einer Stirnfläche (42) absteht.

12. Kupplungsmittel nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch einen als Zahnrad ausgebildeten Körper.

13. Elektrowerkzeugmaschine mit einer Überlastkupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

09.10.03

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Überlastkupplungsvorrichtung, Kupplungsscheibe und Antriebs-
zahnrad

Zusammenfassung

15 Die Erfindung geht aus von einer Überlastkupplungsvorrichtung
für eine Elektrowerkzeugmaschine mit einem Elektromotor,
durch den ein Einsatzwerkzeug (12) rotierend antreibbar ist,
mit einem ersten und einem zweiten korrespondierenden Kupp-
lungsmittel (22, 26).

20 Es wird vorgeschlagen, dass das erste Kupplungsmittel (26)
kraftabhängig auf einer Abtriebswelle (20) befestigt ist.

(Fig. 2)

25

1 / 2

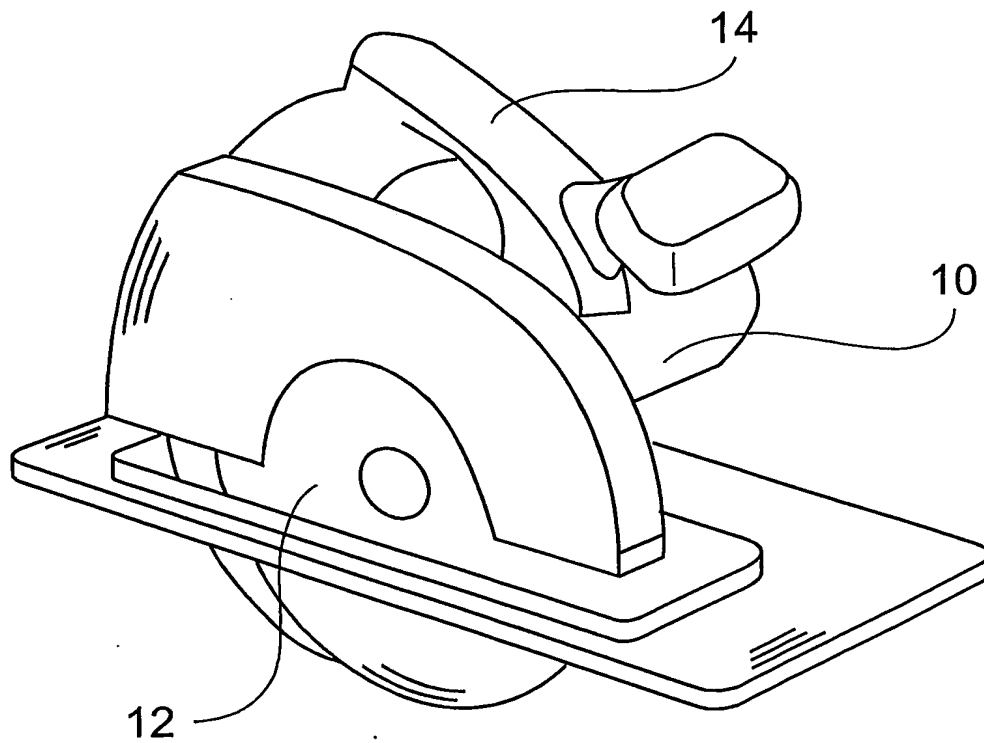


Fig. 1

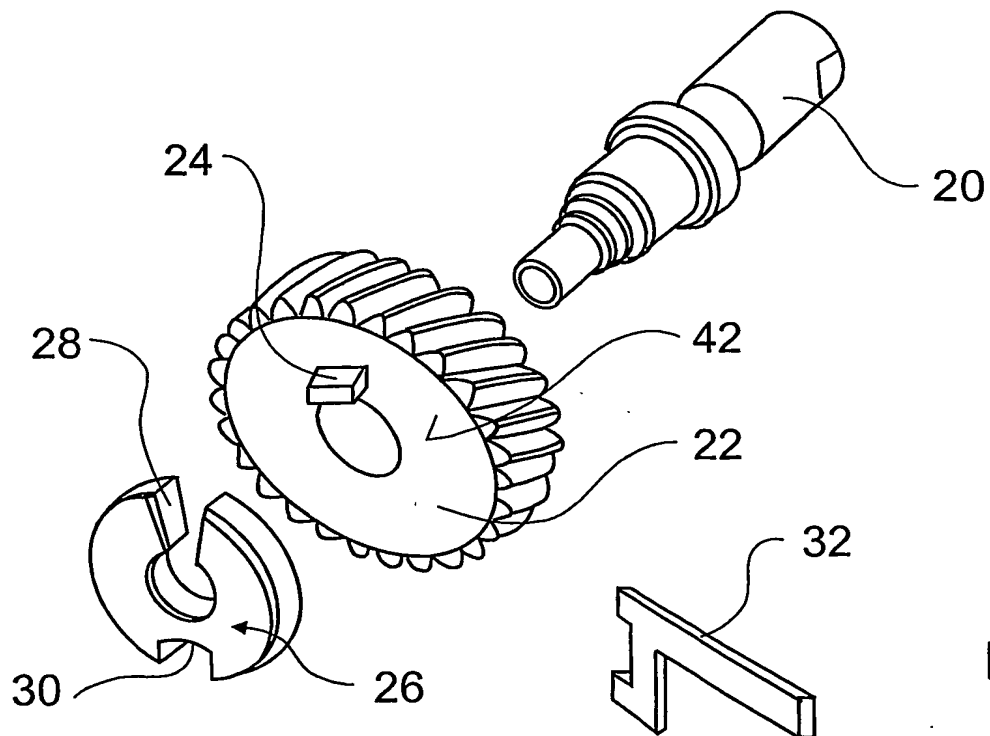


Fig. 2

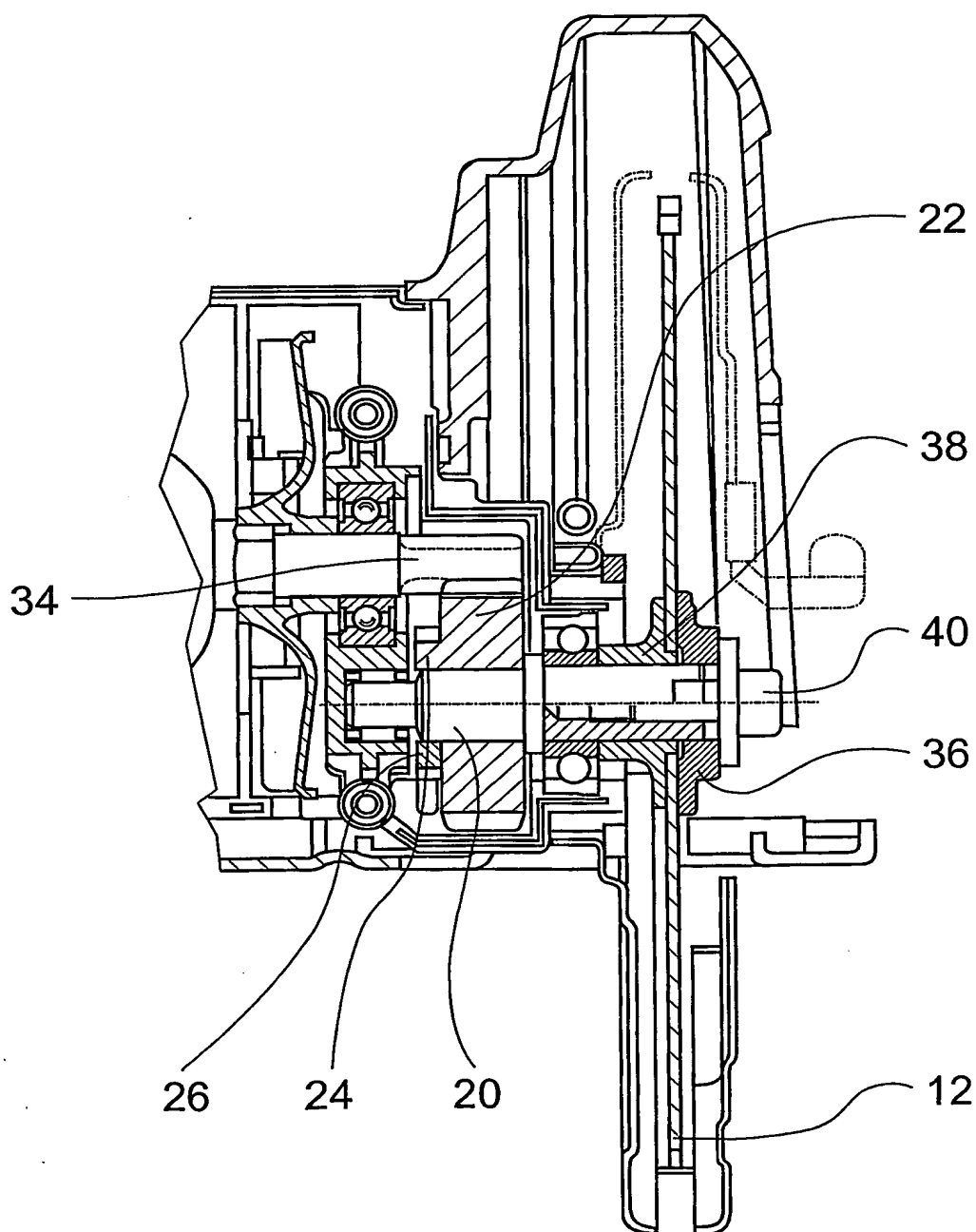


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.